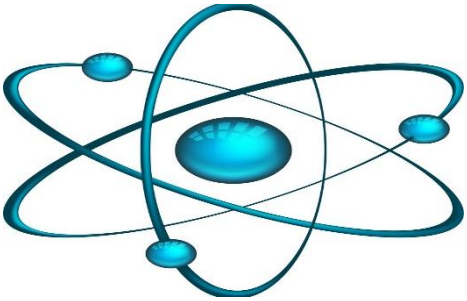
الجمهورية العربية السورية
هيئة الطاقة الذرية
مكتب ضمان الجودة

البرنامج الوطني لتقييم أداء المخابر في تحليل عينات تربة
Syrian Proficiency Test for Soil (SPTS)



تقرير خاص بتحليل المعادن الثقيلة في التربة باستخدام
جهاز مطيافية الامتصاص الذري Atomic Absorption Spectroscopy

الدورة الأولى لعام 2022

إدارة وإعداد مكتب ضمان الجودة
ماجدة دادوخ
لينا زكريا
محمد غالب حواصلي

هيئة الطاقة الذرية السورية، دمشق، ص.ب. 6091،
quality@aec.org.sy

الخلاصة

انطلاقا من أهمية تقنية مطيافية الامتصاص الذري في تحديد المعادن الثقيلة في عينات التربة بادر مكتب ضمان الجودة في هيئة الطاقة الذرية السورية في إدارة وتنفيذ برنامج وطني لتقييم أداء المخابر في تحليل عينات تربة (SPTS) وذلك فيما يخص تقنية مطيافية الامتصاص الذري، حيث حضرت عينات التربة في مخابر مكتب ضمان الجودة ووزعت على المشاركين البالغ عددهم /12/ مخبر تربة ممن لديهم جهاز الامتصاص الذري من القطاع العام في مختلف المحافظات السورية.

يتضمن هذا التقرير تقييم نتائج المخابر المشاركة في برنامج (SPTS) دورة عام 2022 من خلال إعطاء رمز سري لكل مخبر مشارك، وردت النتائج من /10/ مخابر مشاركة واعتذر مخبران اثنان عن إرسال النتائج، وقد تم استخدام جهاز الامتصاص الذري من قبل جميع المشاركين في تحديد المعادن الثقيلة المطلوبة من قبل مزود البرنامج.

لُخص تقييم أداء المخبر المشارك بعد جمع علامة (Acceptable) مع علامة (Acceptable With Warning) وفق ما يلي:

رمز المخبر المشارك	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010
التقييم %	% 0	% 0	% 50	% 17	% 44	% 100	% 52	% 17	% 37	% 52

لُخصت نسب القبول لكل معدن بعد جمع علامة (Acceptable) مع علامة (Acceptable With Warning) وفق ما يلي:

المعادن الثقيلة			عدد المشاركين	القيم النظرية (تم توزيع 3 عينات تربة)			نسب القبول %
				SPTS – 501 - 221	SPTS – 502 – 221	SPTS – 503 - 221	
الزرنيخ	As	mg/kg	2	46.72	27.32	19.04	% 33
الكادميوم	Cd	mg/kg	8	8.485	0.7855	0.3602	% 9
الكوبالت	Co	mg/kg	5	20.71	17.44	9.274	% 20
الكروم	Cr	mg/kg	6	260.5	125.8	51.38	% 27
النحاس	Cu	mg/kg	10	157.4	35.97	16.57	% 70
الحديد	Fe	g/kg	9	40.18	53.21	24.64	% 37
الزئبق	Hg	µg/kg	-	3837	87.95	18.76	-
النيكل	Ni	mg/kg	9	62.27	52.05	21.93	% 45
الرصاص	Pb	mg/kg	9	295.60	77.74	20.66	% 48
سيلينيوم	Se	mg/kg	-	2.315	1.295	0.5618	-
فناديوم	V	mg/kg	-	101.6	147.5	67.89	-
الزنك	Zn	mg/kg	8	1066	227.7	54.46	% 37

وصنفت المعادن الثقيلة وفق نسب القبول على الشكل التالي:

نسب القبول %	حتى 10 %	من 10 % حتى 25 %	من 25 % حتى 50 %	من 50 حتى 75 %	من 75 % حتى 100 %
المعادن الثقيلة	**Cd**	**Co**	As, Cr, Fe, Ni, Pb, Zn	**Cu**	لا يوجد

تبين التقييمات أن معدن **الكادميوم** حصل على أقل نسبة قبول وهي 8 %، بينما حصل معدن **النحاس** على أعلى تقييم 70 %، وتراوحت عناصر **الكوبالت والزرنيخ والكروم والحديد والنيكل والرصاص والزنك** بين 20 % حتى 50 % من نسب القبول، أما العناصر **الزئبق والسيلينيوم والفناديوم** فلم يرسل أي من المخابر المشاركة في البرنامج نتيجة تحليل لهذه العناصر.

وبينت النتائج أن أداء المخابر كان متوسطاً إلى جيد رغم أن تقنية الامتصاص الذري من التقنيات الدقيقة والمستخدمة عالمياً بشكل واسع، وقد يعود السبب في ذلك إلى عدة أمور منها عدم وجود عينات عيارية لدى المخابر، عدم التحقق من صلاحية الطريقة التحليلية، ضعف التدريب لدى الكادر، عدم تنفيذ صيانة دورية لهذه التقنية...الخ، وعلى المخبر المشارك الاستفادة من نتائج هذا البرنامج في تطوير أدائه وأن يقوم بتنفيذ أعمال تصحيحية حتى الوصول إلى النتائج الجيدة علماً أن العينات المرسلة هي عينات عيارية مرجعية معلومة القيمة ومحللة في عدة جهات عالمية معتمدة وتستخدم في برنامج المقارنة الهولندي ISE (International Soil-Analytical Exchange).

قائمة المشاركين في البرنامج الوطني لتقييم أداء المخابر في تحليل عينات تربة – دورة عام 2022

#	اسم الجهة	مدير المخبر	منسق البرنامج
1.	هيئة الطاقة الذرية السورية _ قسم الكيمياء _ مخبر الامتصاص الذري	د. عبد الوهاب علاف ك. رولانه بوظو	حسام اللحام
2.	المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا _ مخبر الدراسات البيئية	د. رضوان الخطيب	ك. ساميا البابا
3.	وزارة الإدارة المحلية والبيئة _ مديرية المخابر	ك. رونق جبور	ك. رونق جبور
4.	وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي _ مديرية الأراضي والمياه _ مخبر تحاليل الأسمدة والتربة والمياه (ريف دمشق)	م. لميس كمال	م. علاء الحسن
5.	* وزارة الصناعة _ مركز الاختبارات والأبحاث الصناعية _ مخبر الصناعات اللاعضوية	ك. طلال ملحم	–
6.	وزارة التعليم العالي _ جامعة تشرين _ المعهد العالي لبحوث البيئة _ مخبر الكيمياء البيئية رقم /2/	د. أريج عدره	أ.د. هاجر ناصر
7.	وزارة النفط والثروة المعدنية _ المؤسسة العامة للجيولوجيا والثروة المعدنية _ مديرية المخابر	ك. غسان طلب	ك. غسان طلب
8.	* الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية _ مركز بحوث حماه _ دائرة بحوث الموارد الطبيعية _ مخبر فيزياء وكيمياء التربة	م. عبد الفتاح الحسن	د. رهام زحلان
9.	الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية _ مركز بحوث السويداء _ دائرة بحوث الموارد الطبيعية _ مخبر فيزياء وكيمياء التربة	د. سامي الحناوي	د. رهام زحلان
10.	الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية _ مركز بحوث حمص _ دائرة بحوث الموارد الطبيعية _ مخبر فيزياء وكيمياء التربة	م. ديما السيد	د. رهام زحلان
11.	الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية _ مركز بحوث حلب _ دائرة بحوث الموارد الطبيعية _ مخبر فيزياء وكيمياء التربة	م. ناديا شيخ محمد	د. رهام زحلان
12.	الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية _ دائرة بحوث الموارد الطبيعية _ المخبر المركزي _ مخبر فيزياء وكيمياء التربة	ك. غادة نعمة ك. ندى غيبة	د. رهام زحلان

* تم تسليم العينات واعتذر المخبر عن إرسال النتائج .

المحتوى

مقدمة.

1- أصناف العينات الموزعة في البرنامج.

2- طريقة التحليل المتبعة من قبل المشاركين.

3- الاختبارات الكيميائية لعينة التربة المدرجة في البرنامج:

4- معالجة وتقييم النتائج.

5- كلمة شكر.

6- عرض النتائج.

6-1- الملحق (A): النتائج مصنفة وفق العنصر التحليلي.

6-2- الملحق (B): النتائج مصنفة وفق رمز المخبر.

7- المراجع.

مقدمة.

التربة من العناصر الهامة في النظام البيئي على الأرض لاعتبارها وسيلة لنمو النباتات وتنقية المياه والحفاظ على الغلاف الجوي للأرض، ورغم وجود المعادن الثقيلة في التربة بشكل طبيعي إلا أن هذه المعادن تتأثر وتصبح غير طبيعية بسبب الأنشطة المختلفة التي تصيب التربة ومن هذه الأنشطة انبعاثات النفايات الصناعية، استخدام الأسمدة والمبيدات الحشرية، التلوث بمياه الصرف الصحي، احتراق فحم المخلفات، الانسكابات البتروكيماوية، مما يؤثر في زيادة تركيز المعادن الثقيلة في التربة بكميات ضارة وبالتالي تصبح هنالك خطورة على كل من الإنسان والحيوان والنبات.
وفي علم الجيولوجيا يقال إن تحليل المعادن الثقيلة للتربة هو بصمة فريدة لأي تربة وهذه البصمة تساعد في تحديد نوعية النشاط الذي سيتم على هذه التربة.

وتتألف التربة من مواد عضوية وغير عضوية والتي لها مجموعة متنوعة من الخصائص المعدنية والكيميائية والبيولوجية والفيزيائية، وتتداخل التربة مع الغلاف الصخري والمائي والجوي حيث أنها مكون رئيسي من مكونات النظام البيئي للأرض، وتتكون التربة النموذجية من حوالي 45٪ معدن ، 5٪ مواد عضوية ، 20–30٪ ماء ، 20–30٪ هواء، فالتربة مزيج من المعادن والغازات والسوائل والكائنات الحية تتساعد معًا استمرار تطور الحياة على كوكبنا.

وتعتبر تقنية مطيافية الامتصاص الذري (AAS) من التقنيات الدقيقة والواسعة الاستخدام والتي تستخدم في قياس تراكيز العناصر المعدنية النزرة الموجودة في عينات التربة.

وبناءً على ذلك فقد تم إعداد وتنفيذ برنامج مقارنة وطني مختص في تحليل عينات تربة (SPTS) بالاستناد إلى متطلبات المواصفة (ISO 17043) متضمن معظم المعادن الثقيلة (As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, Se, V, Zn) اللازم تحليلها لتحديد درجة التلوث في التربة، وأيضاً من أجل ربط المخابر الوطنية في شبكة مقارنة داخلية للوصول إلى نتائج تحليلية موثوقة وقابلة للمقارنة عالمياً.

وتعد مشاركة المخبر المستمرة ببرامج مقارنات بينية تديره جهة محايدة عن أنشطته تطبيقاً لأحد المتطلبات الأساسية في المواصفة القياسية الدولية ISO/IEC17025 وبالإضافة لمتطلبات أخرى لهذه المواصفة وهي (كفاءة كادر المخبر، طرائق العمل، التجهيزات، إدارة المخاطر، ضبط الوثائق، الشروط البيئية، المواد والكواشف الكيميائية، .... الخ) حيث يضمن المخبر بتطبيق هذه المتطلبات جميعها دقة وصحة نتائجه.

1- أصناف العينات الموزعة في البرنامج.

عينات تربة (عينات مرجعية من ISE)

2- طريقة التحليل المتبعة من قبل المشاركين.

طُلب من المشاركين في هذه الدورة بموافاتنا ببعض المعلومات الفنية الخاصة بتحليل عينات التربة، وقد بوِّبت المعلومات الواردة من المشاركين ضمن الجدول رقم (1) وذلك من أجل أن يتم الاطلاع على أنواع التقنيات التي تم استخدامها أثناء تحليل عينات البرنامج.

جدول (1)

رمز المخبر	الجهاز المستخدم في التحليل	نوع التقنية	التهضيم	الحموض المستخدمة في التهضيم
001	جهاز الامتصاص الذري	تقنية اللهب	استخلاص	محلول الـ DTPA
002	جهاز الامتصاص الذري	تقنية اللهب	استخلاص	محلول DTPA
003	جهاز الامتصاص الذري	تقنية اللهب	الطريقة الرطبة	حمض الآزوت، حمض الفلور، حمض كلور الماء
004	جهاز الامتصاص الذري	تقنية اللهب	الطريقة الرطبة	حمض الآزوت، حمض الكبريت، حمض البيركلوريك
005	جهاز الامتصاص الذري	تقنية اللهب، تقنية الحراق الغرافيتي	ترميد وتهضيم	حمض الآزوت، حمض كلور الماء
006	جهاز الامتصاص الذري	تقنية اللهب	الطريقة الرطبة	حمض الآزوت، حمض الفلور
007	جهاز الامتصاص الذري	تقنية اللهب	الطريقة الرطبة	حمض الآزوت، حمض كلور الماء
008	جهاز الامتصاص الذري	تقنية اللهب	الطريقة الرطبة	حمض الآزوت، حمض كلور الماء
009	جهاز الامتصاص الذري	تقنية اللهب	الطريقة الرطبة	حمض الآزوت، حمض كلور الماء
010	جهاز الامتصاص الذري	تقنية اللهب	الطريقة الرطبة	حمض الآزوت، حمض كلور الماء

3- الاختبارات الكيميائية لعينة التربة المدرجة في البرنامج.

تم إدراج /12/ عنصر من المعادن الثقيلة لتحليلها ضمن عينات البرنامج وهذه المعادن هي:

(As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, Se, V, Zn)

تأتي أهمية القيام بالاختبارات الكيميائية للتربة من كونها مخزن لمعظم المعادن الثقيلة ويعد وجودها أمرًا مهمًا في إكساب التربة بعض الخصائص المفيدة للزراعة والصناعة، إلا أن زيادة تركيز المعادن الثقيلة في التربة له أثرًا سلبيًا.

فعلى سبيل المثال يعد كل من الكادميوم (Cd) والرصاص (Pb) والنحاس (Cu) والزنك (Zn) أشهر المعادن الثقيلة التي يمكن لتراكمها في التربة أن ينتقل إلى المحاصيل الزراعية ومن ثم إلى الإنسان مسببًا له العديد من الأمراض والمشاكل الصحية.

4- معالجة وتقييم النتائج.

- تم جمع النتائج وتنسيقها ومقارنة نتيجة كل مخبر مع القيمة النظرية لكل معدن ثقيل وجرى تقييمها وفق معيار الانزياح النسبي Relative Bias (وهو الفرق بين القيمة المقيسة والقيمة النظرية مقسوماً على القيمة النظرية ومقدراً بالنسبة المئوية)، وذلك حسب العلاقة:

$$\text{Re}\,lative\ Bias\ (\%) = \frac{X_{Th} - X}{X_{Th}} \times 100$$

حيث: X_{Th} هي القيمة النظرية للمعدن الثقيل ، X نتيجة المخبر المشارك للقرينة.

- **تم التقييم بناءً على قيمة الانزياح النسبي لكل عنصر تحليلي وذلك وفق الجدول (1).**

جدول (1)

Evaluation	
A (Acceptable)	X ≤20 %
W (Acceptable with Warning)	X >20% And X ≤30%
N (Not acceptable)	X > 30%

5- كلمة شكر.

تشكر إدارة البرنامج الأستاذ الدكتور إبراهيم عثمان المدير العام لهيئة الطاقة الذرية لدعمه المستمر لبرامج المقارنات البينية الوطنية، والشكر أيضاً إلى السادة القائمين على المخابر المشاركة وإدارتهم الكريمة للجهود التي تبذلها في تحليل عينات البرنامج وإرسال النتائج في الوقت المحدد.

6- عرض النتائج.

6-1- الملحق(A): النتائج مصنفة وفق العنصر التحليلي.

6-2- الملحق (B): النتائج مصنفة وفق رمز المخبر.

7- المراجع.

1- ISO/IEC 17043:2010 Conformity Assessment-General requirements for proficiency testing.

2- ISO/IEC 17025:2017 General Requirements for the Competence of Testing and Calibration Laboratories.

3- ISO 13528:2015 Statistical Methods for use in Proficiency Testing by Interlaboratory Comparisons.

الملحق (A)

النتائــج مصنفـة وفـق العنصر التحليلــي

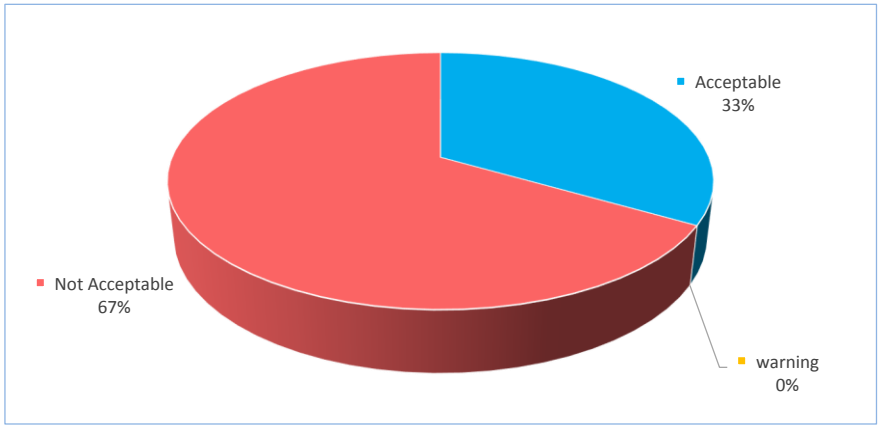
نتائج المخابر لقرينة الزرنيخ As mg/Kg

رمز العينة SPTS - 501 - 221			
رمز المخبر	نتيجة المخبر	القيمة النظرية	46.72
005	50.00	الانزياح النسبي	التقييم
007	0.13	-7%	A
		100%	N

رمز العينة SPTS - 502 - 221			
رمز المخبر	نتيجة المخبر	القيمة النظرية	27.32
005	25.00	الانزياح النسبي	التقييم
007	0.62	8%	A
		98%	N

رمز العينة SPTS - 503 - 221			
رمز المخبر	نتيجة المخبر	القيمة النظرية	19.04
005	25.00	الانزياح النسبي	التقييم
007	0.15	-31%	N
		99%	N

ملخص تقييم أداء المخابر في قرينة As mg/Kg



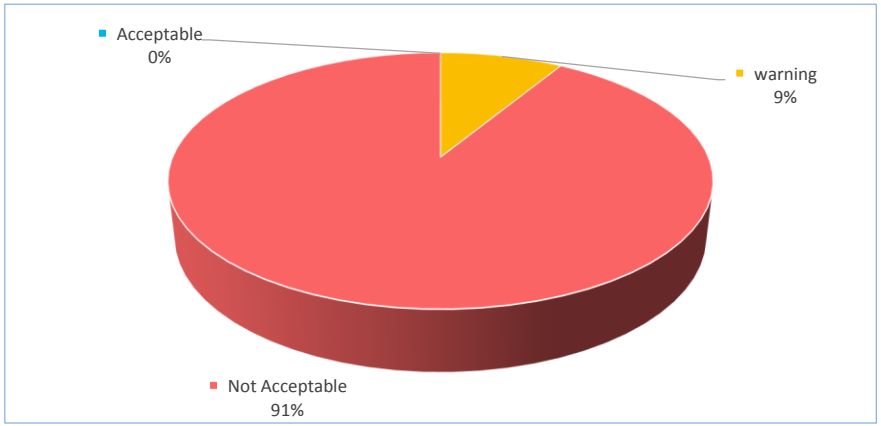
نتائج المخابر لقرينة الكادميوم Cd mg/Kg

رمز العينة SPTS - 501 - 221			
القيمة النظرية	8.4850		
رمز المخبر	نتيجة المخبر	الانزياح النسبي	التقييم
001	0.04	100%	N
002	3.10	63%	N
003	14.00	-65%	N
004	4.77	44%	N
005	15.00	-77%	N
007	10.50	-24%	W
009	18.00	-112%	N
010	6.52	23%	W

رمز العينة SPTS - 502 - 221			
القيمة النظرية	0.7855		
رمز المخبر	نتيجة المخبر	الانزياح النسبي	التقييم
001	0.03	96%	N
002	0.25	68%	N
003	8.00	-918%	N
004	0.10	87%	N
005	4.50	-473%	N
007	3.05	-288%	N
009	1.20	-53%	N
010	0.00	100%	N

رمز العينة SPTS - 503 - 221			
القيمة النظرية	0.3602		
رمز المخبر	نتيجة المخبر	الانزياح النسبي	التقييم
001	0.03	92%	N
002	أثر	-	-
003	8.00	-2121%	N
004	0.10	72%	N
005	3.50	-872%	N
007	4.20	-1066%	N
009	14.00	-3787%	N
010	0.913	-153%	N

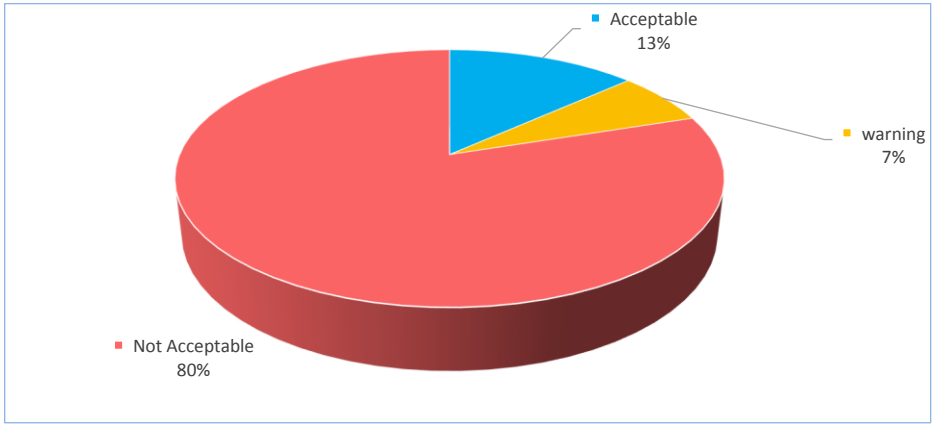
ملخص تقييم أداء المخابر في قرينة Cd mg/Kg



نتائج المخابر لقرينة الكوبالت Co mg/Kg

رمز العينة SPTS - 501 - 221				رمز العينة SPTS - 502 - 221				رمز العينة SPTS - 503 - 221			
القيمة النظرية		20.71		القيمة النظرية		17.44		القيمة النظرية		9.274	
رمز المخبر	نتيجة المخبر	الانزياح النسبي	التقييم	رمز المخبر	نتيجة المخبر	الانزياح النسبي	التقييم	رمز المخبر	نتيجة المخبر	الانزياح النسبي	التقييم
003	26.00	-26%	W	003	26.00	-49%	N	003	20.00	-116%	N
004	12.02	42%	N	004	11.20	36%	N	004	6.203	33%	N
005	10.00	52%	N	005	7.00	60%	N	005	0.00	100%	N
007	23.80	-15%	A	007	18.306	-5%	A	007	14.60	-57%	N
009	95.00	-359%	N	009	120.00	-588%	N	009	256.00	-2660%	N

ملخص تقييم أداء المخابر في قرينة Co mg/Kg



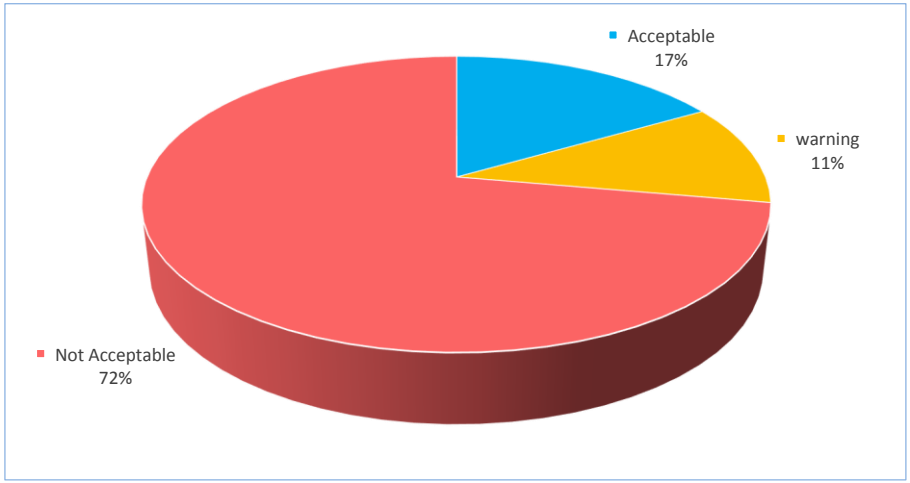
نتائج المخابر لقرينة الكروم Cr mg/Kg

رمز العينة SPTS - 501 - 221			
رمز المخبر	نتيجة المخبر	القيمة النظرية	260.50
003	440.00	الانزياح النسبي	التقييم
004	123.05	53%	N
005	185.00	29%	W
007	158.00	39%	N
009	220.00	16%	A
010	144.75	44%	N

رمز العينة SPTS - 502 - 221			
رمز المخبر	نتيجة المخبر	القيمة النظرية	125.80
003	220.00	الانزياح النسبي	التقييم
004	47.68	62%	N
005	55.00	56%	N
007	63.50	50%	N
009	120.00	5%	A
010	90.40	28%	W

رمز العينة SPTS - 503 - 221			
رمز المخبر	نتيجة المخبر	القيمة النظرية	51.38
003	200.00	الانزياح النسبي	التقييم
004	1.00	98%	N
005	14.00	73%	N
007	27.50	46%	N
009	120.00	-134%	N
010	42.71	17%	A

ملخص تقييم أداء المخابر في قرينة Cr mg/Kg



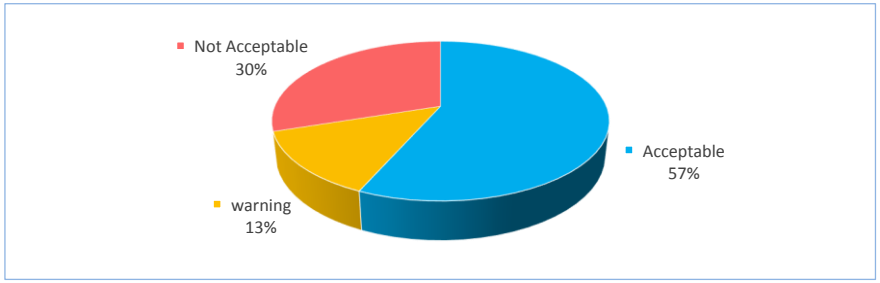
نتائج المخابر لقرينة النحاس Cu mg/Kg

رمز العينة SPTS - 501 - 221			
القيمة النظرية	157.40		
رمز المخبر	نتيجة المخبر	الانزياح النسبي	التقييم
001	30.90	80%	N
002	52.70	67%	N
003	144.00	9%	A
004	86.87	45%	N
005	132.00	16%	A
006	155.00	2%	A
007	128.50	18%	A
008	158.00	0%	A
009	170.00	-8%	A
010	143.05	9%	A

رمز العينة SPTS - 502 - 221			
القيمة النظرية	35.97		
رمز المخبر	نتيجة المخبر	الانزياح النسبي	التقييم
001	6.30	82%	N
002	9.70	73%	N
003	30.00	17%	A
004	27.74	23%	W
005	32.00	11%	A
006	36.20	-1%	A
007	30.60	15%	A
008	90.00	-150%	N
009	42.00	-17%	A
010	35.765	1%	A

رمز العينة SPTS - 503 - 221			
القيمة النظرية	16.57		
رمز المخبر	نتيجة المخبر	الانزياح النسبي	التقييم
001	4.60	72%	N
002	0.41	98%	N
003	20.00	-21%	W
004	14.83	11%	A
005	20.00	-21%	W
006	16.10	3%	A
007	15.30	8%	A
008	40.00	-141%	N
009	20.00	-21%	W
010	17.88	-8%	A

ملخص تقييم أداء المخابر في قرينة Cu mg/Kg



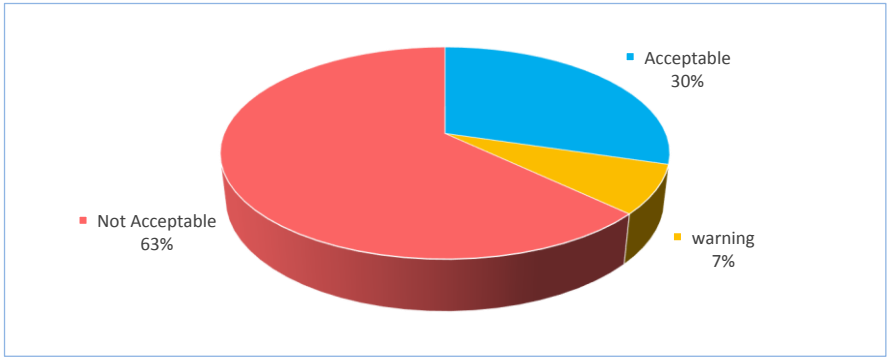
نتائج المخابر لقرينة الحديد Fe g/Kg

رمز العينة SPTS - 501 - 221			
القيمة النظرية	40.18		
رمز المخبر	نتيجة المخبر	الانزياح النسبي	التقييم
001	85.00	-112%	N
002	249.10	-520%	N
003	47.84	-19%	A
004	33.30	17%	A
005	2500.00	-6122%	N
006	39.60	1%	A
007	32.10	20%	A
009	23900.00	-59382%	N
010	19450.00	-48307%	N

رمز العينة SPTS - 502 - 221			
القيمة النظرية	53.21		
رمز المخبر	نتيجة المخبر	الانزياح النسبي	التقييم
001	148.00	-178%	N
002	308.50	-480%	N
003	66.04	-24%	W
004	44.42	17%	A
005	2000.00	-3659%	N
006	54.20	-2%	A
007	37.10	30%	W
009	31500.00	-59099%	N
010	31890.00	-59832%	N

رمز العينة SPTS - 503 - 221			
القيمة النظرية	24.64		
رمز المخبر	نتيجة المخبر	الانزياح النسبي	التقييم
001	12.00	51%	N
002	71.96	-192%	N
003	23.86	3%	A
004	10.80	56%	N
005	3000.00	-12075%	N
006	24.50	1%	A
007	16.20	34%	N
009	13000.00	-52660%	N
010	6690.00	-27051%	N

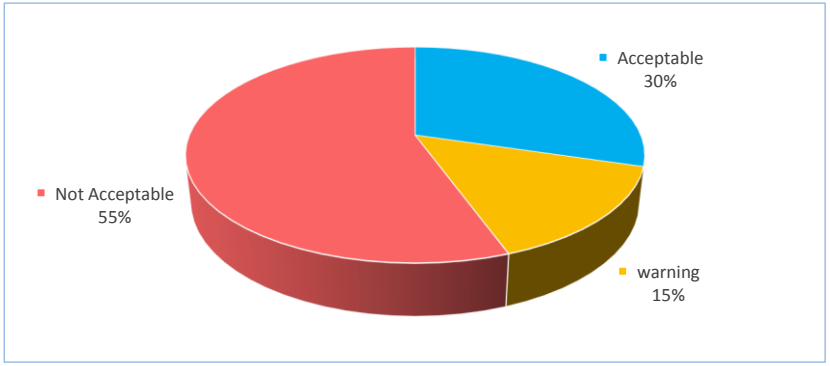
ملخص تقييم أداء المخابر في قرينة Fe g/Kg



نتائج المخابر لقرينة النيكل Ni mg/Kg

رمز العينة SPTS - 501 - 221				رمز العينة SPTS - 502 - 221				رمز العينة SPTS - 503 - 221			
القيمة النظرية		62.27		القيمة النظرية		52.05		القيمة النظرية		21.93	
رمز المخبر	نتيجة المخبر	الانزياح النسبي	التقييم	رمز المخبر	نتيجة المخبر	الانزياح النسبي	التقييم	رمز المخبر	نتيجة المخبر	الانزياح النسبي	التقييم
002	1.70	97%	N	002	2.50	95%	N	002	0.05	100%	N
003	85.00	-37%	N	003	65.00	-25%	W	003	45.00	-105%	N
004	24.35	61%	N	004	10.42	80%	N	004	8.26	62%	N
005	45.00	28%	W	005	35.00	33%	N	005	15.00	32%	N
006	60.30	3%	A	006	51.70	1%	A	006	21.10	4%	A
007	72.70	-17%	A	007	65.50	-26%	W	007	47.00	-114%	N
008	125.00	-101%	N	008	375.00	-620%	N	008	80.00	-265%	N
009	60.00	4%	A	009	40.00	23%	W	009	80.00	-265%	N
010	53.55	14%	A	010	42.35	19%	A	010	24.41	-11%	A

ملخص تقييم أداء المخابر في قرينة Ni mg/Kg



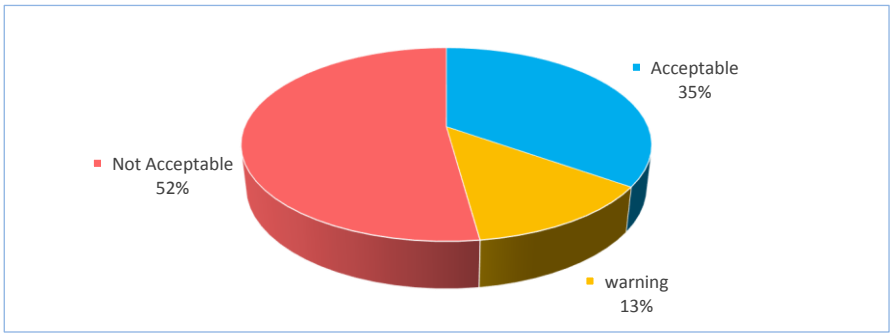
نتائج المخابر لقرينة الرصاص Pb mg/Kg

رمز العينة SPTS - 501 - 221			
رمز المخبر	نتيجة المخبر	الانزياح النسبي	التقييم
القيمة النظرية	295.60		
001	1.10	100%	N
002	30.00	90%	N
003	246.00	17%	A
004	49.92	83%	N
005	210.00	29%	W
006	293.00	1%	A
007	256.90	13%	A
009	450.00	-52%	N
010	316.10	-7%	A

رمز العينة SPTS - 502 - 221			
رمز المخبر	نتيجة المخبر	الانزياح النسبي	التقييم
القيمة النظرية	77.74		
001	0.40	99%	N
002	5.50	93%	N
003	74.00	5%	A
004	16.48	79%	N
005	60.00	23%	W
006	79.80	-3%	A
007	تحت الكشف	-	-
009	دون الكشف	-	-
010	108.85	-40%	N

رمز العينة SPTS - 503 - 221			
رمز المخبر	نتيجة المخبر	الانزياح النسبي	التقييم
القيمة النظرية	20.66		
001	0.30	99%	N
002	0.19	99%	N
003	34.00	-65%	N
004	8.73	58%	N
005	17.00	18%	A
006	20.60	0%	A
007	-	-	-
009	دون الكشف	-	-
010	26.23	-27%	W

ملخص تقييم أداء المخابر في قرينة Pb mg/Kg



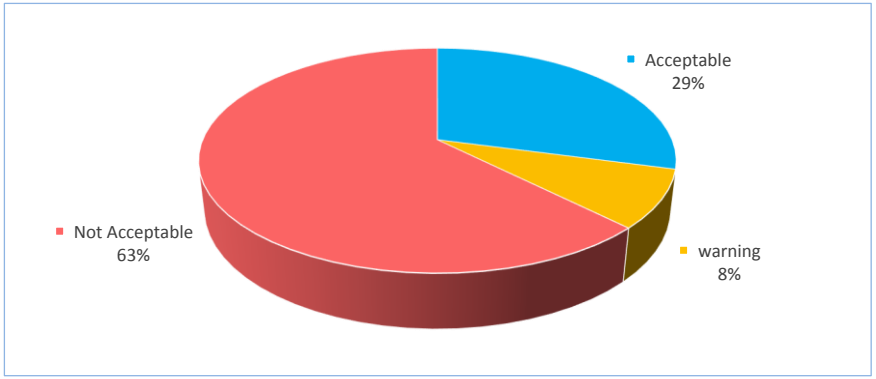
نتائج المخابر لقرينة الزنك Zn mg/Kg

رمز العينة SPTS - 501 - 221			
رمز المخبر	نتيجة المخبر	الانزياح النسبي	التقييم
القيمة النظرية	1066.00		
001	6.30	99%	N
002	164.30	85%	N
003	880.00	17%	A
004	1782.00	-67%	N
005	600.00	44%	N
006	1073.00	-1%	A
007	678.00	36%	N
010	311.60	71%	N

رمز العينة SPTS - 502 - 221			
رمز المخبر	نتيجة المخبر	الانزياح النسبي	التقييم
القيمة النظرية	227.70		
001	2.80	99%	N
002	12.90	94%	N
003	212.00	7%	A
004	0.50	100%	N
005	200.00	12%	A
006	241.00	-6%	A
007	180.00	21%	W
010	133.20	42%	N

رمز العينة SPTS - 503 - 221			
رمز المخبر	نتيجة المخبر	الانزياح النسبي	التقييم
القيمة النظرية	54.46		
001	1.00	98%	N
002	1.70	97%	N
003	90.00	-65%	N
004	963.50	-1669%	N
005	50.00	8%	A
006	56.10	-3%	A
007	39.30	28%	W
010	157.00	-188%	N

ملخص تقييم أداء المخابر في قرينة Zn mg/Kg



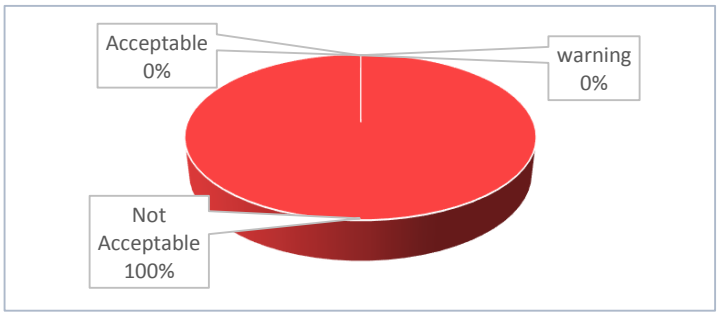
الملحق (B)

النتائج مصنفة وفق رمز المخبر

تقييم أداء المخبر رقم (001)

رقم العينة			SPTS- 501-221			SPTS- 502-221			SPTS- 503-221		
إسم العنصر		الواحدة	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم
الزرنيخ	As	mg/kg	46.72	غير مشارك		27.32	غير مشارك		19.04	غير مشارك	
الكادميوم	Cd	mg/kg	8.485	0.04	N	0.7855	0.03	N	0.3602	0.03	N
الكوبالت	Co	mg/kg	20.71	غير مشارك		17.44	غير مشارك		9.274	غير مشارك	
الكروم	Cr	mg/kg	260.5	غير مشارك		125.8	غير مشارك		51.38	غير مشارك	
النحاس	Cu	mg/kg	157.4	30.90	N	35.97	6.30	N	16.57	4.60	N
الحديد	Fe	g/kg	40.18	85.00	N	53.21	148.00	N	24.64	12.00	N
الزئبق	Hg	µg/kg	3837	غير مشارك		87.95	غير مشارك		18.76	غير مشارك	
النيكل	Ni	mg/kg	62.27	غير مشارك		52.05	غير مشارك		21.93	غير مشارك	
الرصاص	Pb	mg/kg	295.6	1.10	N	77.74	0.40	N	20.66	0.30	N
سيلينيوم	Se	mg/kg	2.315	غير مشارك		1.295	غير مشارك		0.5618	غير مشارك	
فناديوم	V	mg/kg	101.6	غير مشارك		147.5	غير مشارك		67.89	غير مشارك	
الزنك	Zn	mg/kg	1066	6.30	N	227.7	2.80	N	54.46	1.00	N

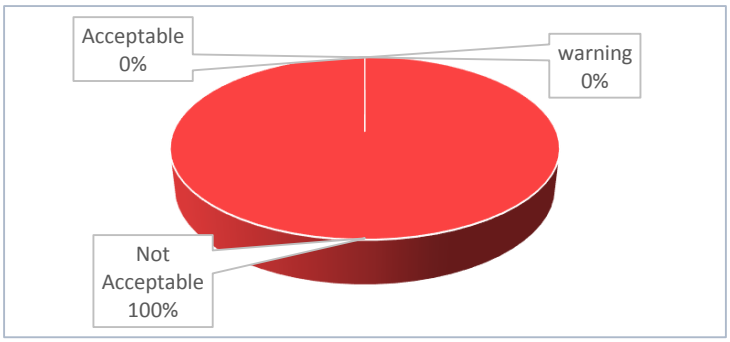
مخطط إحصائي لتقييم أداء المخبر رقم (001)



تقييم أداء المخبر رقم (002)

رقم العينة			SPTS- 501-221			SPTS- 502-221			SPTS- 503-221		
إسم العنصر		الواحدة	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم
الزرنيخ	As	mg/kg	46.72	غير مشارك		27.32	غير مشارك		19.04	غير مشارك	
الكادميوم	Cd	mg/kg	8.485	3.1	N	0.7855	0.25	N	0.3602	أثر	-
الكوبالت	Co	mg/kg	20.71	غير مشارك		17.44	غير مشارك		9.274	غير مشارك	
الكروم	Cr	mg/kg	260.5	غير مشارك		125.8	غير مشارك		51.38	غير مشارك	
النحاس	Cu	mg/kg	157.4	52.70	N	35.97	9.70	N	16.57	0.41	N
الحديد	Fe	g/kg	40.18	249.10	N	53.21	308.50	N	24.64	71.96	N
الزئبق	Hg	µg/kg	3837	غير مشارك		87.95	غير مشارك		18.76	غير مشارك	
النيكل	Ni	mg/kg	62.27	1.7	N	52.05	2.5	N	21.93	0.05	N
الرصاص	Pb	mg/kg	295.6	30.00	N	77.74	5.50	N	20.66	0.19	N
سيلينيوم	Se	mg/kg	2.315	غير مشارك		1.295	غير مشارك		0.5618	غير مشارك	
فناديوم	V	mg/kg	101.6	غير مشارك		147.5	غير مشارك		67.89	غير مشارك	
الزنك	Zn	mg/kg	1066	164.30	N	227.7	12.90	N	54.46	1.70	N

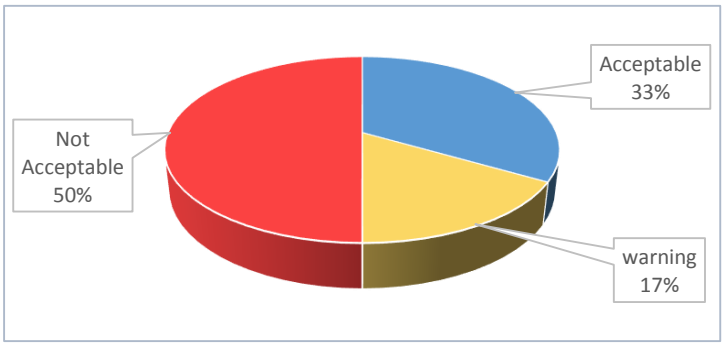
مخطط إحصائي لتقييم أداء المخبر رقم (002)



تقييم أداء المخبر رقم (003)

رقم العينة			SPTS- 501-221			SPTS- 502-221			SPTS- 503-221		
إسم العنصر		الواحدة	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم
الزرنيخ	As	mg/kg	46.72	غير مشارك		27.32	غير مشارك		19.04	غير مشارك	
الكادميوم	Cd	mg/kg	8.485	14.00	N	0.7855	8.00	N	0.3602	8.00	N
الكوبالت	Co	mg/kg	20.71	26.00	W	17.44	26.00	N	9.274	20.00	N
الكروم	Cr	mg/kg	260.5	440	N	125.8	220	N	51.38	200	N
النحاس	Cu	mg/kg	157.4	144.00	A	35.97	30.00	A	16.57	20.00	W
الحديد	Fe	g/kg	40.18	47.84	A	53.21	66.04	W	24.64	23.86	A
الزئبق	Hg	µg/kg	3837	غير مشارك		87.95	غير مشارك		18.76	غير مشارك	
النيكل	Ni	mg/kg	62.27	85.00	N	52.05	65.00	W	21.93	45.00	N
الرصاص	Pb	mg/kg	295.6	246.00	A	77.74	74.00	A	20.66	34.00	N
سيلينيوم	Se	mg/kg	2.315	غير مشارك		1.295	غير مشارك		0.5618	غير مشارك	
فناديوم	V	mg/kg	101.6	غير مشارك		147.5	غير مشارك		67.89	غير مشارك	
الزنك	Zn	mg/kg	1066	880.00	A	227.7	212.00	A	54.46	90.00	N

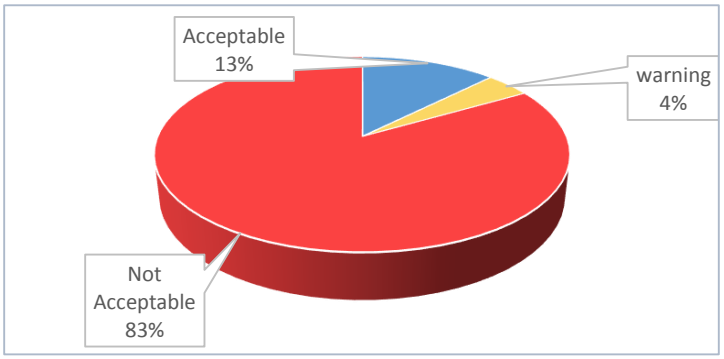
مخطط إحصائي لتقييم أداء المخبر رقم (003)



تقييم أداء المخبر رقم (004)

رقم العينة			SPTS- 501-221			SPTS- 502-221			SPTS- 503-221		
إسم العنصر		الواحدة	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم
الزرنيخ	As	mg/kg	46.72	غير مشارك		27.32	غير مشارك		19.04	غير مشارك	
الكادميوم	Cd	mg/kg	8.485	4.77	N	0.7855	0.1	N	0.3602	0.1	N
الكوبالت	Co	mg/kg	20.71	12.02	N	17.44	11.2	N	9.274	6.203	N
الكروم	Cr	mg/kg	260.5	123.05	N	125.8	47.68	N	51.38	1.00	N
النحاس	Cu	mg/kg	157.4	86.87	N	35.97	27.74	W	16.57	14.83	A
الحديد	Fe	g/kg	40.18	33.30	A	53.21	44.42	A	24.64	10.80	N
الزئبق	Hg	µg/kg	3837	غير مشارك		87.95	غير مشارك		18.76	غير مشارك	
النيكل	Ni	mg/kg	62.27	24.35	N	52.05	10.42	N	21.93	8.26	N
الرصاص	Pb	mg/kg	295.6	49.92	N	77.74	16.48	N	20.66	8.73	N
سيلينيوم	Se	mg/kg	2.315	غير مشارك		1.295	غير مشارك		0.5618	غير مشارك	
فناديوم	V	mg/kg	101.6	غير مشارك		147.5	غير مشارك		67.89	غير مشارك	
الزنك	Zn	mg/kg	1066	1782.00	N	227.7	0.50	N	54.46	963.50	N

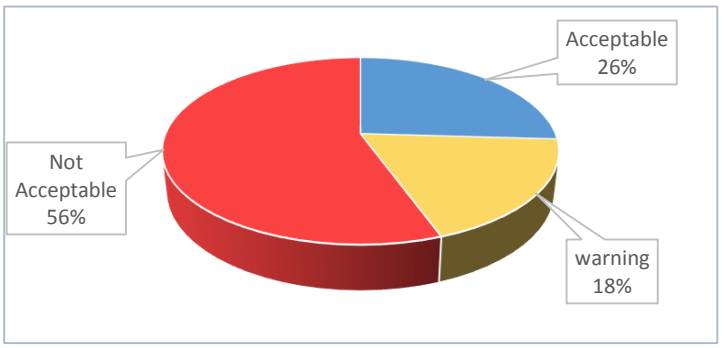
مخطط إحصائي لتقييم أداء المخبر رقم (004)



تقييم أداء المخبر رقم (005)

رقم العينة			SPTS- 501-221			SPTS- 502-221			SPTS- 503-221		
إسم العنصر		الواحدة	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم
الزرنيخ	As	mg/kg	46.72	50.00	A	27.32	25.00	A	19.04	25.00	N
الكادميوم	Cd	mg/kg	8.485	15.00	N	0.7855	4.50	N	0.3602	3.50	N
الكوبالت	Co	mg/kg	20.71	10.00	N	17.44	7.00	N	9.274	0.00	N
الكروم	Cr	mg/kg	260.5	185.00	W	125.8	55.00	N	51.38	14.00	N
النحاس	Cu	mg/kg	157.4	132.00	A	35.97	32.00	A	16.57	20.00	W
الحديد	Fe	g/kg	40.18	2500	N	53.21	2000	N	24.64	3000	N
الزئبق	Hg	µg/kg	3837	غير مشارك		87.95	غير مشارك		18.76	غير مشارك	
النيكل	Ni	mg/kg	62.27	45.00	W	52.05	35.00	N	21.93	15.00	N
الرصاص	Pb	mg/kg	295.6	210.00	W	77.74	60.00	W	20.66	17.00	A
سيلينيوم	Se	mg/kg	2.315	غير مشارك		1.295	غير مشارك		0.5618	غير مشارك	
فناديوم	V	mg/kg	101.6	غير مشارك		147.5	غير مشارك		67.89	غير مشارك	
الزنك	Zn	mg/kg	1066	600.00	N	227.7	200.00	A	54.46	50.00	A

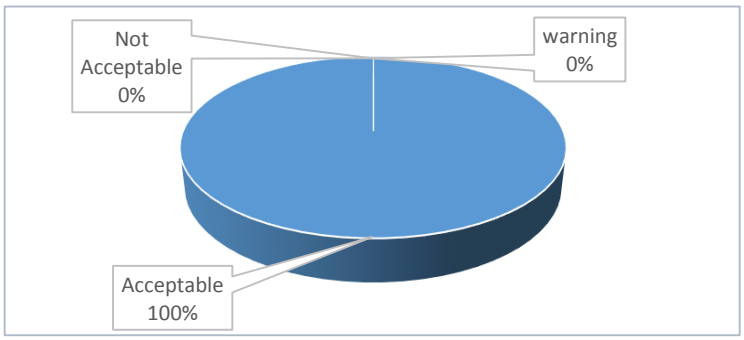
مخطط إحصائي لتقييم أداء المخبر رقم (005)



تقييم أداء المخبر رقم (006)

رقم العينة			SPTS- 501-221			SPTS- 502-221			SPTS- 503-221		
إسم العنصر		الواحدة	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم
الزرنيخ	As	mg/kg	46.72	غير مشارك		27.32	غير مشارك		19.04	غير مشارك	
الكادميوم	Cd	mg/kg	8.485	غير مشارك		0.7855	غير مشارك		0.3602	غير مشارك	
الكوبالت	Co	mg/kg	20.71	غير مشارك		17.44	غير مشارك		9.274	غير مشارك	
الكروم	Cr	mg/kg	260.5	غير مشارك		125.8	غير مشارك		51.38	غير مشارك	
النحاس	Cu	mg/kg	157.4	155.00	A	35.97	36.20	A	16.57	16.10	A
الحديد	Fe	g/kg	40.18	39.60	A	53.21	54.20	A	24.64	24.50	A
الزئبق	Hg	µg/kg	3837	غير مشارك		87.95	غير مشارك		18.76	غير مشارك	
النيكل	Ni	mg/kg	62.27	60.3	A	52.05	51.7	A	21.93	21.1	A
الرصاص	Pb	mg/kg	295.6	293.00	A	77.74	79.80	A	20.66	20.60	A
سيلينيوم	Se	mg/kg	2.315	غير مشارك		1.295	غير مشارك		0.5618	غير مشارك	
فناديوم	V	mg/kg	101.6	غير مشارك		147.5	غير مشارك		67.89	غير مشارك	
الزنك	Zn	mg/kg	1066	1073.00	A	227.7	241.00	A	54.46	56.10	A

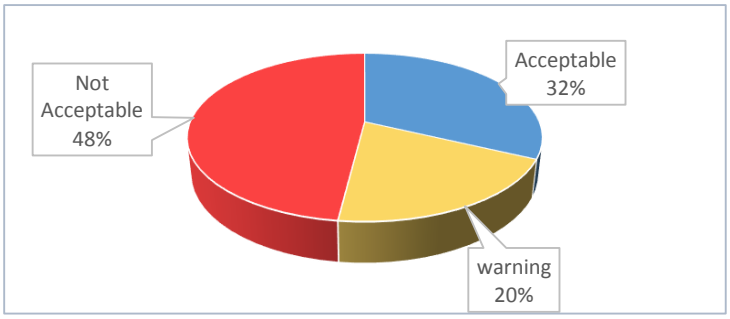
مخطط إحصائي لتقييم أداء المخبر رقم (006)



تقييم أداء المخبر رقم (007)

رقم العينة			SPTS- 501-221			SPTS- 502-221			SPTS- 503-221		
إسم العنصر		الواحدة	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم
الزرنيخ	As	mg/kg	46.72	0.13	N	27.32	0.62	N	19.04	0.15	N
الكادميوم	Cd	mg/kg	8.485	10.5	W	0.7855	3.05	N	0.3602	4.2	N
الكوبالت	Co	mg/kg	20.71	23.8	A	17.44	18.306	A	9.274	14.6	N
الكروم	Cr	mg/kg	260.5	158	N	125.8	63.5	N	51.38	27.5	N
النحاس	Cu	mg/kg	157.4	128.50	A	35.97	30.60	A	16.57	15.30	A
الحديد	Fe	g/kg	40.18	32.10	A	53.21	37.10	W	24.64	16.20	N
الزئبق	Hg	µg/kg	3837	غير مشارك		87.95	غير مشارك		18.76	غير مشارك	
النيكل	Ni	mg/kg	62.27	72.7	A	52.05	65.5	W	21.93	47	N
الرصاص	Pb	mg/kg	295.6	256.90	A	77.74	تحت الكشف	-	20.66	-	-
سيلينيوم	Se	mg/kg	2.315	غير مشارك		1.295	غير مشارك		0.5618	غير مشارك	
فناديوم	V	mg/kg	101.6	غير مشارك		147.5	غير مشارك		67.89	غير مشارك	
الزنك	Zn	mg/kg	1066	678.00	N	227.7	180.00	W	54.46	39.30	W

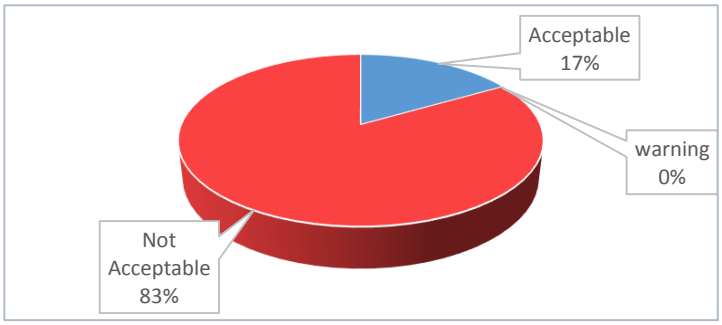
مخطط إحصائي لتقييم أداء المخبر رقم (007)



تقييم أداء المخبر رقم (008)

رقم العينة			SPTS- 501-221			SPTS- 502-221			SPTS- 503-221		
إسم العنصر		الواحدة	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم
الزرنيخ	As	mg/kg	46.72	غير مشارك		27.32	غير مشارك		19.04	غير مشارك	
الكادميوم	Cd	mg/kg	8.485	غير مشارك		0.7855	غير مشارك		0.3602	غير مشارك	
الكوبالت	Co	mg/kg	20.71	غير مشارك		17.44	غير مشارك		9.274	غير مشارك	
الكروم	Cr	mg/kg	260.5	غير مشارك		125.8	غير مشارك		51.38	غير مشارك	
النحاس	Cu	mg/kg	157.4	158.00	A	35.97	90.00	N	16.57	40.00	N
الحديد	Fe	g/kg	40.18	غير مشارك		53.21	غير مشارك		24.64	غير مشارك	
الزئبق	Hg	µg/kg	3837	غير مشارك		87.95	غير مشارك		18.76	غير مشارك	
النيكل	Ni	mg/kg	62.27	125.00	N	52.05	375.00	N	21.93	80.00	N
الرصاص	Pb	mg/kg	295.6	غير مشارك		77.74	غير مشارك		20.66	غير مشارك	
سيلينيوم	Se	mg/kg	2.315	غير مشارك		1.295	غير مشارك		0.5618	غير مشارك	
فناديوم	V	mg/kg	101.6	غير مشارك		147.5	غير مشارك		67.89	غير مشارك	
الزنك	Zn	mg/kg	1066	غير مشارك		227.7	غير مشارك		54.46	غير مشارك	

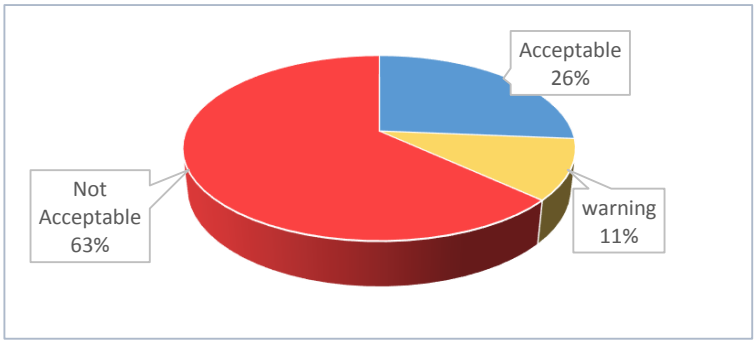
مخطط إحصائي لتقييم أداء المخبر رقم (008)



تقييم أداء المخبر رقم (009)

رقم العينة			SPTS- 501-221			SPTS- 502-221			SPTS- 503-221		
إسم العنصر		الواحدة	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم
الزرنيخ	As	mg/kg	46.72	غير مشارك		27.32	غير مشارك		19.04	غير مشارك	
الكادميوم	Cd	mg/kg	8.485	18.00	N	0.7855	1.20	N	0.3602	14.00	N
الكوبالت	Co	mg/kg	20.71	95	N	17.44	120	N	9.274	256	N
الكروم	Cr	mg/kg	260.5	220	A	125.8	120	A	51.38	120	N
النحاس	Cu	mg/kg	157.4	170.00	A	35.97	42.00	A	16.57	20.00	W
الحديد	Fe	g/kg	40.18	23900	N	53.21	31500	N	24.64	13000	N
الزئبق	Hg	µg/kg	3837	غير مشارك		87.95	غير مشارك		18.76	غير مشارك	
النيكل	Ni	mg/kg	62.27	60.00	A	52.05	40.00	W	21.93	80.00	N
الرصاص	Pb	mg/kg	295.6	450.00	N	77.74	دون الكشف	-	20.66	دون الكشف	-
سيلينيوم	Se	mg/kg	2.315	غير مشارك		1.295	غير مشارك		0.5618	غير مشارك	
فناديوم	V	mg/kg	101.6	غير مشارك		147.5	غير مشارك		67.89	غير مشارك	
الزنك	Zn	mg/kg	1066	غير مشارك		227.7	غير مشارك		54.46	غير مشارك	

مخطط إحصائي لتقييم أداء المخبر رقم (009)



تقييم أداء المخبر رقم (010)

رقم العينة			SPTS- 501-221			SPTS- 502-221			SPTS- 503-221		
إسم العنصر		الواحدة	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم	القيمة النظرية	نتيجة المخبر	التقييم
الزرنيخ	As	mg/kg	46.72	غير مشارك		27.32	غير مشارك		19.04	غير مشارك	
الكادميوم	Cd	mg/kg	8.485	6.52	W	0.7855	0.00	N	0.3602	0.913	N
الكوبالت	Co	mg/kg	20.71	غير مشارك		17.44	غير مشارك		9.274	غير مشارك	
الكروم	Cr	mg/kg	260.5	144.75	N	125.8	90.40	W	51.38	42.71	A
النحاس	Cu	mg/kg	157.4	143.05	A	35.97	35.765	A	16.57	17.88	A
الحديد	Fe	g/kg	40.18	19450	N	53.21	31890	N	24.64	6690	N
الزئبق	Hg	µg/kg	3837	غير مشارك		87.95	غير مشارك		18.76	غير مشارك	
النيكل	Ni	mg/kg	62.27	53.55	A	52.05	42.35	A	21.93	24.41	A
الرصاص	Pb	mg/kg	295.6	316.10	A	77.74	108.85	N	20.66	26.23	W
سيلينيوم	Se	mg/kg	2.315	غير مشارك		1.295	غير مشارك		0.5618	غير مشارك	
فناديوم	V	mg/kg	101.6	غير مشارك		147.5	غير مشارك		67.89	غير مشارك	
الزنك	Zn	mg/kg	1066	311.60	N	227.7	133.20	N	54.46	157.00	N

مخطط إحصائي لتقييم أداء المخبر رقم (010)

